

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-326919

(43)Date of publication of application : 10.12.1993

(51)Int.Cl.

H01L 27/148

H04N 1/028

H04N 1/04

H04N 1/04

(21)Application number : 04-132485

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 25.05.1992

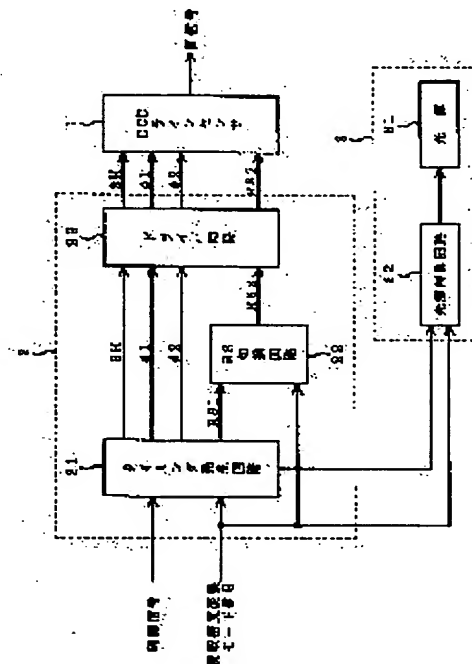
(72)Inventor : MURAOKA TAKAO

(54) IMAGE READING APPARATUS

(57)Abstract:

PURPOSE: To make it possible to generate an accurate image signal corresponding to the reading density, which is lower than the reading density based on the structure of a CCD line sensor, even if the constitution is very simple.

CONSTITUTION: When reading is performed at the reading density, which is $1/n$ of the reading density based on the structure of a CCD line sensor 1, in a driving part 2, a reset pulse RS2 having the frequency, which is $1/n$ of the frequency of transfer clocks ϕ_{11} and ϕ_{12} , is generated in an RS switching circuit 22 and supplied into the CCD line sensor 1. In a light source part 3, the light emitting time of a light source 31 is made to be $1/n$ by the control of a light source control circuit 32.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源により原稿を照明した際の前記原稿からの反射光をCCDラインセンサを用いて光電変換することにより、前記原稿に形成された画像の読取りを行う画像読取装置において、

前記CCDラインセンサを駆動するための少なくとも所定周波数の転送クロックとリセットパルスとを含む駆動信号を生成するものであり、外部から指示される読取密度に応じ、転送クロックと同一周波数のリセットパルスおよび転送クロックの周波数と異なる所定周波数を有する少なくとも1種類のリセットパルスのいずれかを選択的に生成可能な駆動手段と、

1ライン読取期間における発光量が外部から指示される読取密度に応じた所定の発光量となるよう前記光源の発光を制御する光源制御手段とを具備したことを特徴とする画像読取装置。

【請求項2】 外部から指示される読取密度とCCDラインセンサの構造上の読取密度との比を $n:1$ とした場合に、駆動手段は、電荷転送クロックの周波数の $1/n$ の周波数を有するリセットパルスを生成し、また光源制御手段は、CCDラインセンサの構造上の読取密度での読取を行う際の発光量の $1/n$ の発光量で光源を発光させることを特徴とする請求項1に記載の画像読取装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、CCDラインセンサを用いて画像の読取りを行う画像読取装置に関する。

【0002】

【従来の技術】CCDラインセンサは、フォトダイオードの配置密度によって読取密度が定まってしまう。すなわち、縮小光学系を介さずに等倍で読み取る場合、フォトダイオードの配置間隔が $63.5\mu\text{m}$ であれば読取密度は 400dpi 、 $127\mu\text{m}$ であれば 200dpi といった具合である。このようなCCDラインセンサを用いて、構造上の読取密度とは異なる読取密度に対応する画信号を得ようとする場合、従来は、CCDラインセンサの出力信号を信号処理することにより実現される。

【0003】ここでCCDラインセンサの構造上の読取密度よりも低い読取密度に対応する画信号を得るための信号処理として基本的なものに、間引き処理がある。間引き処理とは、CCDラインセンサの出力信号を、[所望の密度/CCDラインセンサの構造上の読取密度]の割合で間引くものである。すなわち例えば 400dpi の読取密度で構成されたCCDラインセンサを用いて 200dpi の密度に対応する画信号を得る場合、2画素につき1画素の割合で画信号を間引く。従って、処理後の画信号に含まれる単位長さ当りの画素数は確かに所望の値となる。

【0004】しかしながら1画素毎について見ると、あくまでもCCDラインセンサの構造上の読取密度に対応

するものであり、所望とする読取り密度で読み取るべく構成されたCCDラインセンサで得られるものと異なっている。すなわち、例えば 400dpi の読取密度で構成されたCCDラインセンサによれば1つのフォトダイオードのみにて読取りがなされる程度の細線は、 200dpi の読取密度で構成されたCCDラインセンサで読み取れば画信号に反映されるが、 400dpi の読取密度で構成されたCCDラインセンサで読み取って間引きを行った場合、細線部分が間引かれると当該細線が完全に欠落してしまう。

【0005】そこでこのような欠点を回避すべく、 n 画素のそれぞれの濃度（信号レベル）を考慮して1画素とすることにより、細線などの欠落を生じさせることなく密度を $1/n$ にした画信号を生成する信号処理がある。

【0006】しかしこの信号処理では、 n 画素分の信号レベルに基づいて1画素の信号レベルを決定するための演算処理を行わなければならない、そのための処理回路が複雑となってしまう。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】以上のように従来の画像読取装置では、CCDラインセンサの構造上の読取密度よりも低い読取密度に対応する画信号を得るためには、CCDラインセンサの出力信号に対して信号処理を行っているため、得られる信号が不適確なものとなってしまうり、構成が複雑になってしまうという不具合があった。

【0008】本発明はこのような事情を考慮してなされたものであり、その目的とするところは、ごく簡易な構成でありながら、CCDラインセンサの構造上の読取密度よりも低い読取密度に対応する適確な画信号を生成することができる画像読取装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、CCDラインセンサを駆動するための少なくとも所定周波数の転送クロックとリセットパルスとを含む駆動信号を生成するものであり、外部から指示される読取密度に応じ、転送クロックと同一周波数のリセットパルスおよび転送クロックの周波数と異なる所定周波数を有する少なくとも1種類のリセットパルスのいずれかを選択的に生成可能な例えば駆動部などの駆動手段と、1ライン読取期間における発光量が外部から指示される読取密度に応じた所定の発光量となるよう光源の発光を制御する光源制御回路などの光源制御手段とを具備した。

【0010】

【作用】このような手段を講じたことにより、CCDラインセンサは、所定周波数の転送クロックと、転送クロックと同一周波数または異なる所定周波数のリセットパルスのうちの外部から指示される読取密度に応じたリセットパルスとを含んだ駆動信号により駆動され、外部から指示される読取密度に応じた発光量で光源から発せら

た電荷は、タイミング発生回路21から出力される転送クロック $\phi 1$ 、 $\phi 2$ によってCCDアナログシフトレジスタ13の各転送段を順次転送される。

【0020】以下、CCDアナログシフトレジスタ13での電荷転送の動作につき図5を参照して具体的に説明する。まず、図5(d)にt_aで示すように転送クロック $\phi 1$ が「L」レベル、転送クロック $\phi 2$ が「H」レベル、そしてリセットパルスRS2が「L」レベルである時点においては、図5(a)に示すように、転送クロック $\phi 1$ が印加された領域にはポテンシャル井戸が、また転送クロック $\phi 2$ が印加された領域にはポテンシャル障壁がそれぞれ形成される。従って、転送クロック $\phi 1$ が印加されている領域に電荷が保持されている。

【0021】続いて図5(d)にt_bで示すように転送クロック $\phi 1$ が「H」レベル、転送クロック $\phi 2$ が「L」レベル、そしてリセットパルスRS2が「L」レベルである時点となると、図5(b)に示すように、転送クロック $\phi 1$ が印加された領域はポテンシャル障壁に、また転送クロック $\phi 2$ が印加された領域はポテンシャル井戸にそれぞれ変化する。これにより、t_a時点において転送クロック $\phi 1$ が印加された領域に保持されていた電荷は、転送クロック $\phi 2$ が印加された領域へと移動する。なおこのとき、最終の転送段51-nに保持されていた電荷は出力ノード52へと移動する。この出力ノード52に保持された電荷によってトランジスタT_rが駆動され、出力ノード52に保持された電荷量に対応した電圧が画信号出力端に発生し、図4に示すような画信号が得られる。なお図4において、V_{out}で示されるのが、1画素のレベルである。

【0022】そして図5(d)にt_cで示すようにリセットパルスRS2が「H」レベルとなると、図5(c)に示すように、出力ノード52とドレイン53との間のポテンシャル障壁が除去され、出力ノード52とドレイン53とが導通状態となる。かくして、出力ノード52に保持された電荷がドレイン53を介して除去される。

【0023】以上のようにして、CCDラインセンサ1からは、フォトダイオード群11の各フォトダイオードによって得られた電荷をシリアルに並べた状態の画信号が得られる。このとき、CCDラインセンサ1に与えられるリセットパルスRS2は、転送クロック $\phi 1$ 、 $\phi 2$ と同一周期であるので、画信号は図4に示すようにフォトダイオード群11の各フォトダイオードのそれぞれで得られた電荷がそのままシリアルに配置されている。

【0024】一方、読取密度変換モード信号にて、CCDラインセンサ1の構造上の読取密度に対して1/2の密度での読み取りを示す「モード2」が指定されている場合、タイミング発生回路21は「モード1」の場合と同様に動作し、図6に示すように前記と全く同様なタイミングにて各信号が生じている。しかし「モード2」の場合には、光源制御回路32はシフトパルスSHとして

の「H」レベルのパルスに同期し、これよりTB/2の期間だけ光源31を発光させる。またRS切換回路22は、タイミング発生回路21から出力されるリセットパルスRS1の周波数の1/2の周波数を有する、図7に示すようなリセットパルスRS2を生成し、出力する。

【0025】この状態でも、CCDラインセンサ1のPnフォトダイオード群11では、「モード1」の場合と同様に時間TBの期間に互って1回の光電変換がなされ、当該期間に発生した電荷が蓄積される。ところで、Pnフォトダイオード群11の各Pnフォトダイオードのそれぞれで発生する電荷量は、入射光量と蓄積時間との積により求まる。さらに入射光量は、入射光の明るさと入射時間との積により求まる。ここで蓄積時間はTBであり、「モード1」の場合と同一である。また入射光の明るさも、光源31が均一な明るさで発光するため「モード1」の場合と同一である。ところが、入射時間については、光源31の発光時間がTB/2とされているため、「モード1」の場合の1/2となっている。従って、Pnフォトダイオード群11の各Pnフォトダイオードで発生する電荷量は、「モード1」のときに比較して1/2となる。

【0026】このようにPnフォトダイオード群11の各Pnフォトダイオードで発生した電荷は、CCDアナログシフトレジスタ13に転送され、さらにCCDアナログシフトレジスタ13の各転送段を順次転送される。このとき、転送クロック $\phi 1$ 、 $\phi 2$ は「モード1」のときと何等変わっていないので、各転送段の転送については「モード1」のときと全く同様である。しかし、リセットパルスRS2は、RS切換回路22によってリセットパルスRS1の1/2の周波数とされているので、CCDアナログシフトレジスタ13の出力ノード52に保持された電荷のリセットは、2画素分の電荷の転送につき1度しか行われぬ。このため、出力ノード52には連続する2画素分の電荷が蓄積され、その電荷量は2画素分の電荷のそれぞれの電荷量の和となる。かくして、2画素づつが1画素に合成される。このとき、1画素分の電荷量は、光源31の発光時間により前述のように「モード1」のときの1/2となっているので、合成後の電荷量は、「モード1」のときの1画素分の電荷量と同等になっている。

【0027】また読取密度変換モード信号にて、CCDラインセンサ1の構造上の読取密度に対して1/3の密度での読み取りを示す「モード3」が指定されている場合、タイミング発生回路21は「モード1」の場合と同様に動作し、図8に示すように前記と全く同様なタイミングにて各信号が生じている。しかし「モード3」の場合には、光源制御回路32はシフトパルスSHとしての「H」レベルのパルスに同期し、これよりTB/3の期間だけ光源31を発光させる。またRS切換回路22は、タイミング発生回路21から出力されるリセットパ

れ原稿で反射した光に対応する電気信号の発生を行う。従って、CCDラインセンサの出力ノードのリセット周期が可変され、CCDラインセンサにおいて信号処理がなされる。

【0011】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の一実施例につき説明する。図1は本実施例に係る画像読取装置の構成を示すブロック図である。この画像読取装置は、CCDラインセンサ1、駆動部2および光源部3より構成される。CCDラインセンサ1は、原稿からの反射光を光電変換することにより、原稿に形成された画像に対応する画信号を生成する。

【0012】駆動部2は、タイミング発生回路21、RS切換回路22およびドライバ回路23よりなる。タイミング発生回路21は、外部から与えられる制御信号に基づいた所定のタイミングで、それぞれ所定周波数を有するシフトパルスSH、転送クロック $\phi 1$ 、 $\phi 2$ およびリセットパルスRS1を発生し、出力する。RS切換回路22は、外部から与えられる読取密度変換モード信号に基づき、タイミング発生回路21から出力されたリセットパルスRS1を読取密度変換モード信号にて示された読取密度に対応する周波数のリセットパルスRS2に変換する。ドライバ回路23は、タイミング発生回路21から出力されたシフトパルスSH、転送クロック $\phi 1$ 、 $\phi 2$ およびRS切換回路22から出力されたリセットパルスRS2を、実際にCCD駆動信号に増幅し、CCDラインセンサ1へと供給する。

【0013】光源部3は、光源31および光源制御回路32よりなる。光源31は、蛍光灯、キセノン管やLEDなどの発光体であり、原稿を照明するものである。光源制御回路32は、1ライン読取期間中における光源31の発光時間を可変制御することにより、1ライン読取期間中における光源31の発光量を可変制御する。なお光源制御回路32は、読取密度変換モード信号に基づいて光源31の発光時間を可変制御する。

【0014】図2はCCDラインセンサ1の具体的構成を示す図である。図中、11は多数のPnフォトダイオードを一次元的に配列してなるPnフォトダイオード群である。このPnフォトダイオード群11は、原稿からの反射光を多数のPnフォトダイオードのそれぞれで受光し、光量に応じた電荷に変換する。Pnフォトダイオード群11で得られた電荷は、駆動部2より与えられるシフトパルスSHによってスイッチングされるスイッチ12を介してCCDアナログシフトレジスタ13へと一斉に転送される。CCDアナログシフトレジスタ13は、Pnフォトダイオード群11から転送された電荷を各転送段に取り込んだのち、駆動部2から与えられるシフトパルス $\phi 1$ 、 $\phi 2$ とリセットパルスRS2により、各転送段を順次転送して出力ノードより画信号として出力する。

【0015】次に以上のように構成された画像読取装置の動作を説明する。まずタイミング発生回路21に、制御信号のうちのラインスタート信号LSTとして「L」レベルのパルスが与えられると(図3中のT1時点)、タイミング発生回路21はこのラインスタート信号LSTのパルスに同期した所定タイミングでシフトパルスSHとして「H」レベルのパルスを発生(図3中のT2時点)したのち、別の所定タイミングで転送クロック $\phi 1$ 、 $\phi 2$ の出力を開始する(図3中のT3時点)。タイミング発生回路21は、1ライン転送期間TA(ラインスタート信号LSTとして「L」レベルのパルスが与えられる周期TBよりも小さい)に亘って転送クロック $\phi 1$ 、 $\phi 2$ の出力を行い、1ライン転送期間TAの経過後に出力を停止する(図3中のT4時点)。またタイミング発生回路21は、リセットパルスRS1を常時出力している。

【0016】タイミング発生回路21が出力する転送クロック $\phi 1$ 、 $\phi 2$ およびリセットパルスRS1は、図4に示すような関係にある。すなわち、転送クロック $\phi 1$ は、所定周波数のクロックパルスである。転送クロック $\phi 1$ の周波数は具体的には、例えばCCDラインセンサ1の画素数(フォトダイオード数)をmとしたとき、 $[m/TA]$ Hz以上の周波数である。転送クロック $\phi 2$ は、転送クロック $\phi 1$ と同一周波数で逆位相のクロックパルスである。リセットパルスRS1は、転送クロック $\phi 1$ 、 $\phi 2$ と同一周期で、かつ転送クロック $\phi 1$ が「L」レベルである所定タイミングに「H」レベルのパルスが発生する信号である。

【0017】さて、読取密度変換モード信号にて、CCDラインセンサ1の構造上の読取密度での読み取りを示す「モード1」が指定されている場合、光源制御回路32は、図3に示すように光源31を常時発光させている。なお光源31は均一な明るさで発光する。またRS切換回路22は、タイミング発生回路21から出力されるリセットパルスRS1をそのままリセットパルスRS2として出力する。

【0018】この状態において、CCDラインセンサ1のPnフォトダイオード群11は、常に光電変換を行っており、電荷を発生している。このようにPnフォトダイオード群11で発生された電荷は、タイミング発生回路21からシフトパルスSHとして出力された「H」レベルのパルスがドライバ回路23を介してCCDラインセンサ1のスイッチ12に与えられるごとに、CCDアナログシフトレジスタ13に転送される。すなわち、Pnフォトダイオード群11では、シフトパルスSHとして「H」レベルのパルスが出力される周期である、時間TBの期間に亘って1回の光電変換がなされ、当該期間に発生した電荷が蓄積される。

【0019】このように蓄積され、シフトパルスSHに同期してCCDアナログシフトレジスタ13に転送され

ルスRS1の周波数の1/3の周波数を有する、図9に示すようなリセットパルスRS2を生成し、出力する。

【0028】かくして、Pnフォトダイオード群11への光の入射時間が、「モード1」の場合の1/3となり、Pnフォトダイオード群11の各Pnフォトダイオードで発生する電荷量は、「モード1」のときに比較して1/3となる。またCCDアナログシフトレジスタ13の出力ノード52に保持された電荷のリセットは、3画素分の電荷の転送につき1度しか行われず、出力ノード52には連続する3画素分の電荷が蓄積され、その電荷量は3画素分の電荷のそれぞれの電荷量の和となる。かくして、3画素づつが1画素に合成される。このとき、1画素分の電荷量は、「モード1」のときの1/3となっているので、合成後の電荷量は、「モード1」のときの1画素分の電荷量と同等になっている。

【0029】以上のように、Pnフォトダイオード群11の各Pnフォトダイオードで得られた電荷が、CCDアナログシフトレジスタ13の出力ノード52にてPnフォトダイオード2個分または3個分蓄積され、1画素のレベルとして出力される。従って、CCDラインセンサ1から出力される画信号は、単位長さ当りの画素数は、CCDラインセンサ1の構造上の値の1/2または1/3となる。またCCDラインセンサ1から出力される画信号の1画素分は、2個または3個のPnフォトダイオードで得られた情報を合成した情報を有しているため、CCDラインセンサ1から出力される画信号の各画素についても、CCDラインセンサ1の構造上の読取密度の1/2または1/3の密度に対応するものとなる。

【0030】かくして本実施例によれば、CCDラインセンサ1から出力される画信号に対して信号処理を行う必要がないため、信号処理部を設ける必要がない。なお、光源31の発光時間の制御およびリセットパルスの周期の変換を行わなければならないが、これらを実現するための構成は、従来の画像読取装置における信号処理を行うための構成に比較すると小規模であり、構成を簡略化できる。

【0031】なお本発明は上記実施例に限定されるものではない。例えば上記実施例では、CCDラインセンサ1の構造上の読取密度の1/2または1/3の密度での読み取りを行う場合を説明したが、光源31の発光期間およびリセットパルスRS2の周波数を適宜設定することにより、他の読取密度での読み取りが可能である。また上記実施例では、光源31の発光量を発光時間により可変しているが、光源31の明るさを変えることにより

発光量を制御しても良い。

【0032】また上記実施例では、CCDラインセンサ1の構造上の読取密度の1/nの読取密度で読み取りを行う場合、光源31の発光量を1/nとしているが、ちょうど1/nとする必要はない。このほか、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形実施が可能である。

【0033】

【発明の効果】本発明によれば、CCDラインセンサを駆動するための少なくとも所定周波数の転送クロックとリセットパルスとを含む駆動信号を生成するものであり、外部から指示される読取密度に応じ、転送クロックと同一周波数のリセットパルスおよび転送クロックの周波数と異なる所定周波数を有する少なくとも1種類のリセットパルスのいずれかを選択的に生成可能な例えば駆動部などの駆動手段と、1ライン読取期間における発光量が外部から指示される読取密度に応じた所定の発光量となるよう光源の発光を制御する光源制御回路などの光源制御手段とを具備したので、ごく簡易な構成でありながら、CCDラインセンサの構造上の読取密度よりも低い読取密度に対応する適確な画信号を生成することができる画像読取装置となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例に係る画像読取装置の構成を示すブロック図。

【図2】 図1中のCCDラインセンサ1の具体的構成を示す図。

【図3】 図1に示す画像読取装置の動作タイミングを示すタイミングチャート（「モード1」時）。

【図4】 図1に示す画像読取装置中を流れる信号の波形を示す波形図（「モード1」時）。

【図5】 図1中のCCDラインセンサ1における電荷転送動作を説明する図。

【図6】 図1に示す画像読取装置の動作タイミングを示すタイミングチャート。（「モード2」時）

【図7】 図1に示す画像読取装置中を流れる信号の波形を示す波形図（「モード2」時）。

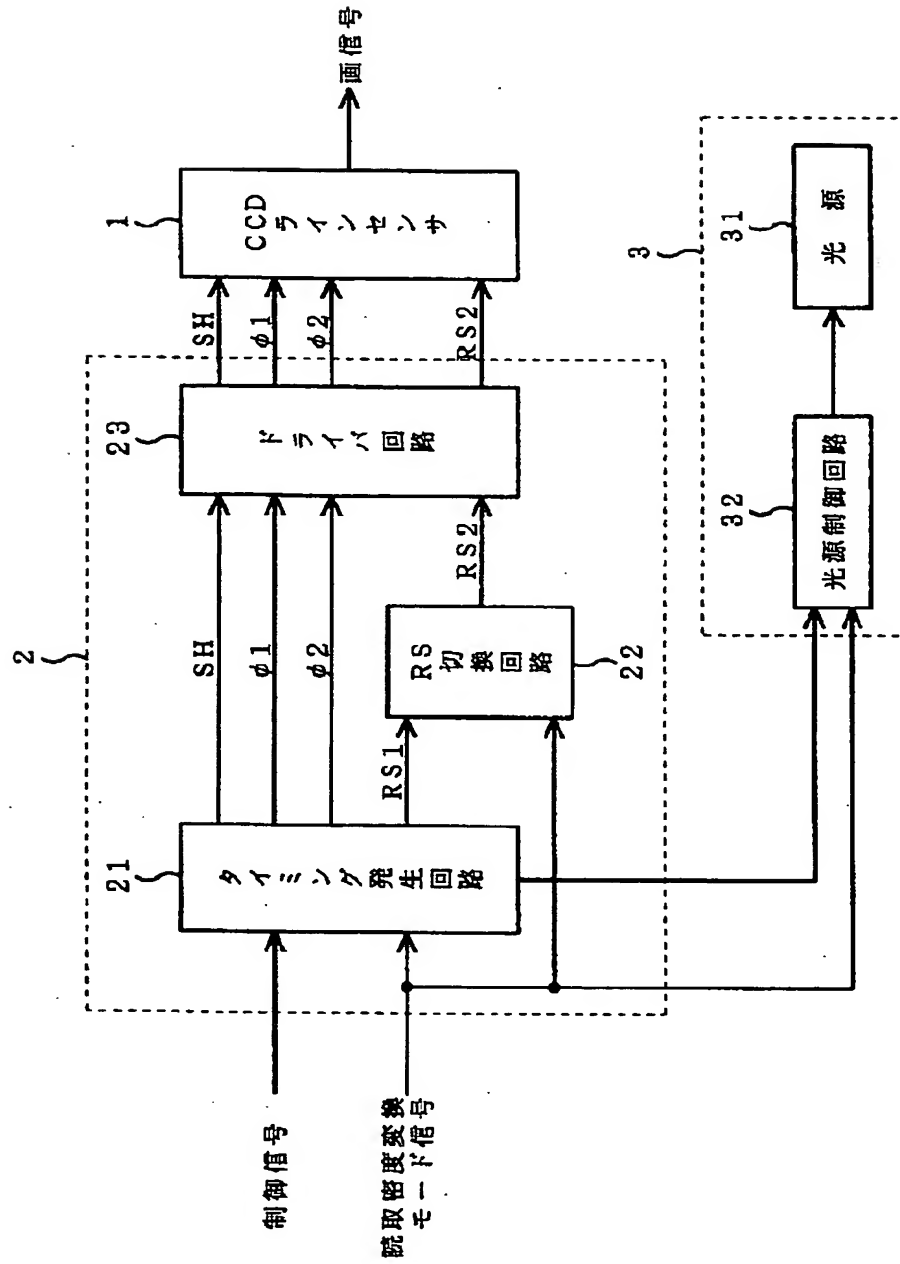
【図8】 図1に示す画像読取装置の動作タイミングを示すタイミングチャート。（「モード3」時）

【図9】 図1に示す画像読取装置中を流れる信号の波形を示す波形図（「モード3」時）。

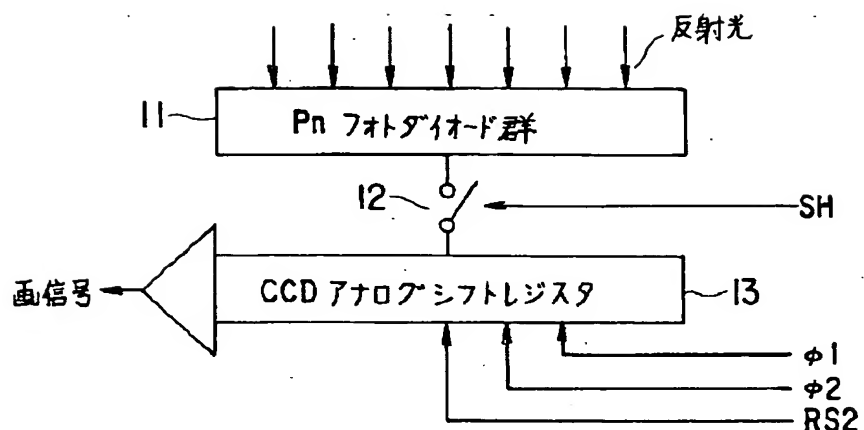
【符号の説明】

1…CCDラインセンサ、2…駆動部、21…タイミング発生回路、22…RS切換回路、23…ドライバ回路、3…光源部、31…光源、32…光源制御回路。

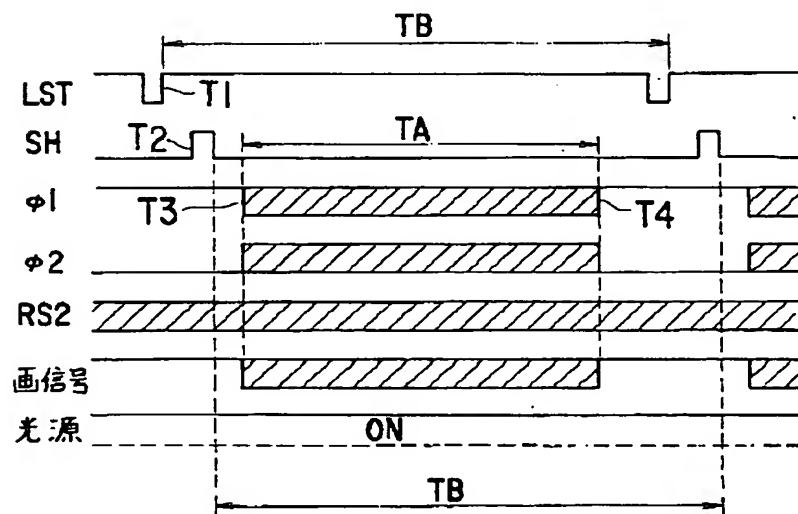
【図1】



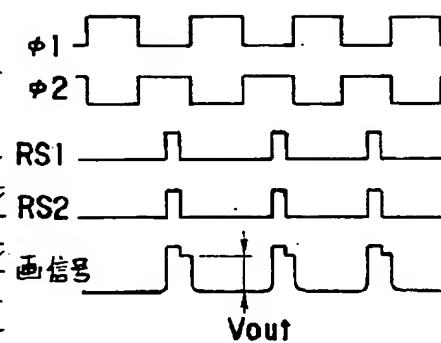
【図2】



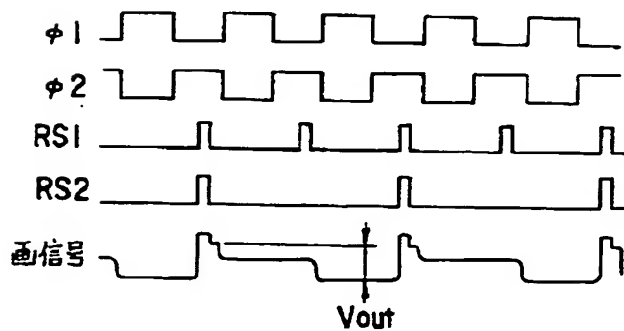
【図3】



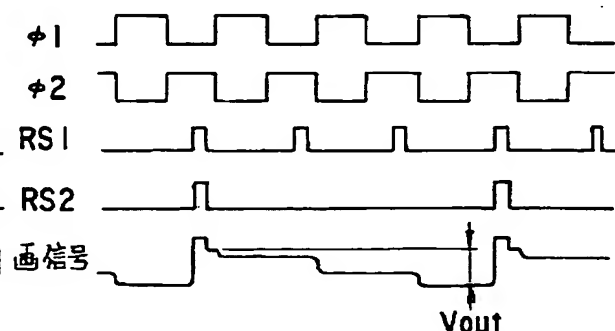
【図4】



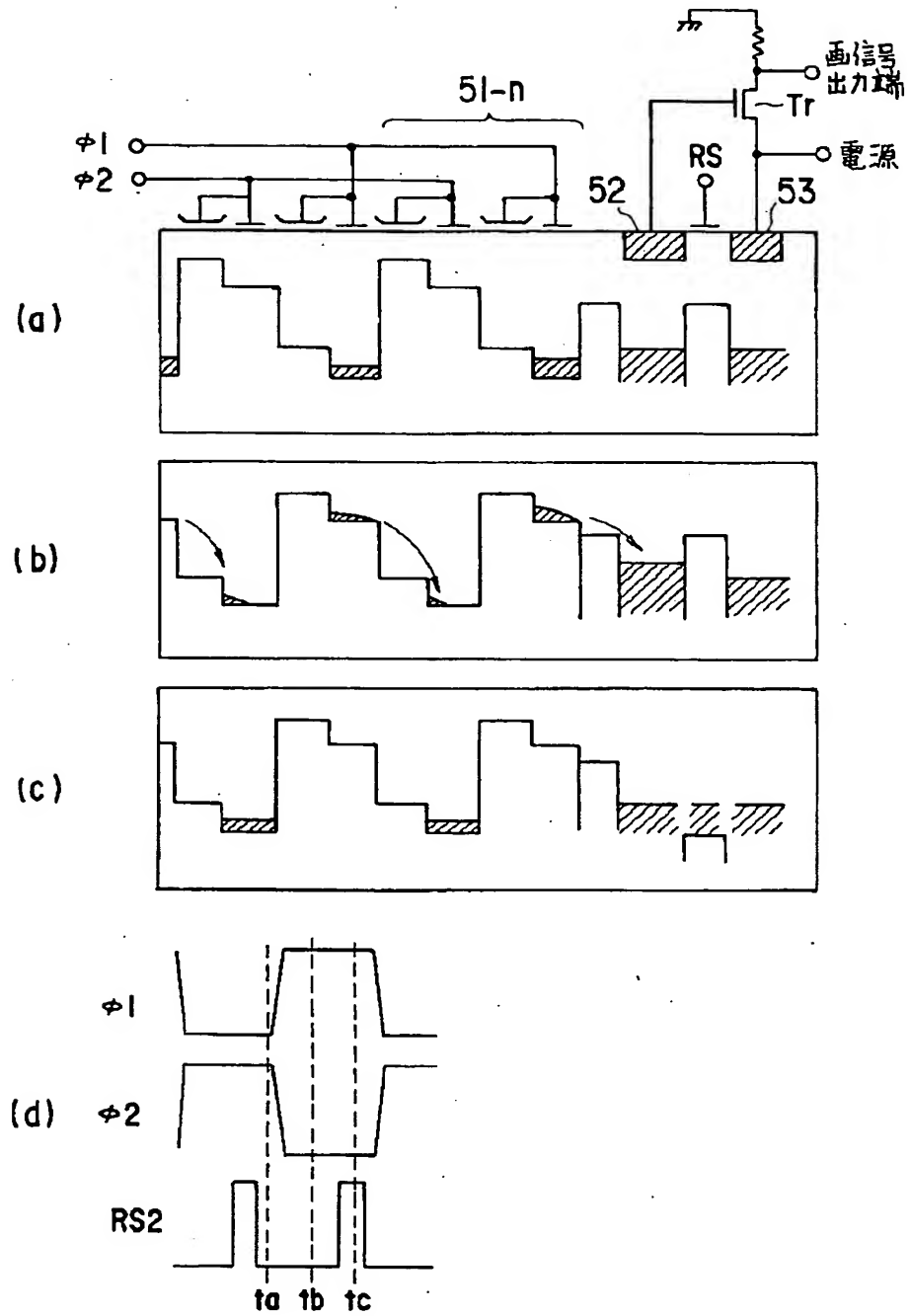
【図7】



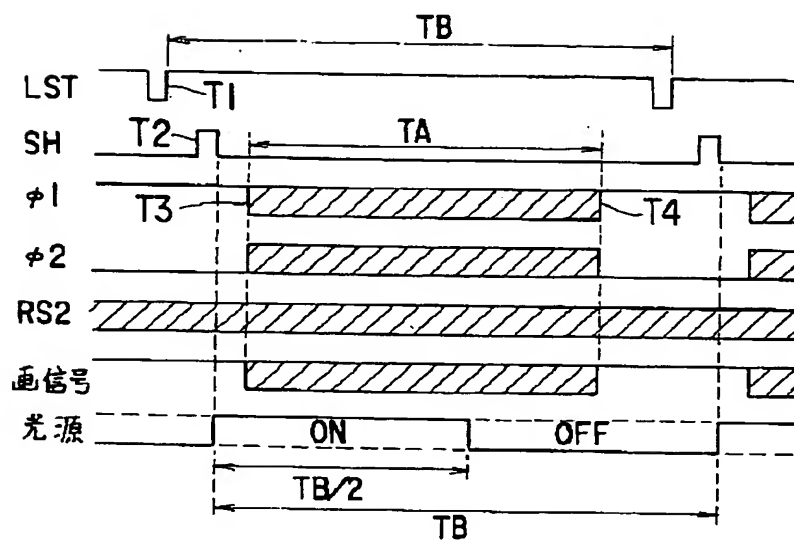
【図9】



【図5】



【図6】



【図8】

